Lane Medical Libra

Der Hitzschlag.

INAUGURAL-DISSERTATION,

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

VORGELEGT DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

UND ÖFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN

am 11. März 1868

VON

Heinrich Striper

aus Liegnitz.

OPPONENTEN:

Reger, Dd. med.
O'Flaherty, Dd. med.
Hartmann, Dd. med.

BERLIN.

BUCHDRUCKEREI VON GUSTAV LANGE.

Seinen

theuren Eltern

in dankbarer Verehrung

gewidmet

vom

Verfasser.

Die Besprechung der Insolationskrankheiten wird bis jetzt in den meisten gangbaren Handbüchern der speciellen Pathologie und Therapie vermisst. Nur in der medicinischen Tagesliteratur bildet sie gegenwärtig einen beliebten Gegenstand der wissenschaftlichen Discussion, der um so mehr das Interesse für sich rege erhält, als er in engem Zusammenhange steht mit einer der brennenden, aber noch ungelösten Fragen der Pathologie, der Fieberlehre. Diesem Umstande wird es wohl vorzugsweise zuzuschreiben sein, wenn die Umgrenzung dieser Krankheitsgruppe noch so wenig markirt ist, dass die Linien nach der individuellen Stimmung der Autoren bald in dieses, bald in jenes Gebiet hinüber schweifen.

Anschaulich wird diese Verwirrung, wenn wir einen Blick auf die reichliche Synonymik werfen. Die hauptsächlichsten Bezeichnungen, welche durch den Usus und durch literarisch berühmte Namen gestützt werden, sind folgende: Insolatio, Solis ictus, Siriasis, Morbus solstitialis, Morbus caninus, Encephalitis ab insolatione, Asphyxia solaris, Sonnenstich, Coup de soleil, Sun stroke, Solar exhaustion, Hitzschlag, Coup de chaleur, Heat stroke, Heat apoplexy, Heat asphyxy, Thermohaemia anhimatore, Erethismus tropicus.

Diese in den so verschiedenen Namen sich documentirenden Meinungs-Differenzen rühren nicht davon her, dass sich wegen ihrer geringen Bedeutsamkeit erst spät

die Aufmerksamkeit auf diese Krankheit richtete oder dass sie wenig verbreitet ist. Allerdings sind es vorzugsweise die Tropengegenden, welche von ihr heimgesucht werden, allein die so zahlreich in der Literatur verzeichneten Fälle beweisen, dass sie bei grosser Sommerhitze auch in unseren Breitegraden besonders bei Armen nicht ganz selten ist und nur dann wirksam bekämpft werden kann, wenn ihre Kenntniss dem Arzte ein rasches und sachgemässes Handeln möglich macht.

Nach Hirsch tritt diese Krankheit auf in Hinterindien, dem indischen Archipel, in China, Arabien, Syrien, Transkaukasien, auf dem afrikanischen Continent, den ostafrikanischen Inseln, in Griechenland, Italien, Spanien, Frankreich, England, ganz Deutschland und den Donauländern. Auf der westlichen Halbkugel kommt sie am häufigsten in den tropischen Gegenden Südamerikas und in den Golfküstenstaaten vor. Bemerkenswerth ist ausserdem, dass sie auf dem amerikanischen Continente viel häufiger ist, als in den entsprechenden Breiten Europas. In Central-Amerika dagegen wird sie fast nie beobachtet.

Werfen wir einen Blick auf die Geschichte dieser Krankheit, so finden wir Andeutungen davon schon in der heiligen Schrift[1]). Auch die Römer hatten sie schon fürchten gelernt, besonders beim Marsch in Colonnen, und hielten darauf, dass jeder Mann bei solcher Gelegenheit mit Wasser und Essig versehen war.

[1]) Buch Judith 8, Vers 2. 3. Psalm 121 Vers 6. Jona 4 Vers 7. 2 Könige 4 Vers 19.

Schnurrer erzählt von dem Heere der Kreuzfahrer bei dessen Zuge durch Bithynien und Phrygien, dass durch die Hitze und den Wassermangel oft an 500 an einem Tage dahinstarben.

Dieselben Leiden hatte nach Larrey's Bericht die Armee Napoleon's I. 1799 in Egypten zu überstehen, sowie später die französischen Truppen in Algier. Englische Aerzte berichten aus Indien von der Decimirung ganzer Regimenter durch diese Krankheit.

In der preussischen Armee sind uns dergleichen Vorfälle zuerst aus dem vorigen Jahrhundert von dem alten Regimentschirurg Horn[2]) mitgetheilt.

Friedrich der Grosse hatte im Jahre 1760 in Sachsen mit seiner Armee einen tüchtigen Marsch am 5. August gemacht und am 6. noch das Lager bei Niedergork unweit Bautzen bezogen. Beide Tage war die Luft äusserst warm und schwül und eine gänzliche Windstille. Als es am 6. gegen Mittag war, fingen die Soldaten an umzufallen, und dies wurde immer häufiger gegen den Nachmittag, bis die Armee gegen Abend ihre Standquartiere bezog. Einige von den Gefallenen hatten eine blassröthliche Gesichtsfarbe, viele waren ganz blass, die Augen starr und die Stimme äusserst schwach, viele lagen sinnlos ohne Respiration, und der Puls war kaum zu fühlen, viele (und von diesen starben die meisten) raseten und einer schrie, dass es

2) Schmucker's vermischte chirurg. Schriften. 2 Bde. Berlin 1786. Ueber den Missbrauch des Aderlasses bei forcirten Märschen in heissen und schwülen Tagen.

ihm grün vor den Augen wäre, andere bekamen heftige Convulsionen und epileptische Motus und starben plötzlich. Der Verlust soll bei diesem Marsche 300 Mann betragen haben.

Eine andere Mittheilung finden wir bei Mursinna[3]) aus dem Jahre 1778. Der Mai und Juni war ziemlich kühl gewesen. Am 1. Juli aber, wo die Armee nach dem Winter zum ersten Male wieder einen forcirten Marsch in einer Sandgegend zu machen hatte, wurde plötzlich die Hitze sehr gross, so dass schon an diesem Tage viele ohnmächtig und krank wurden. Am 2ten marschirte die ganze Prinz Heinrich'sche Armee in Colonnen. Das Mittagsmahl wurde auf einem dürren Sandhügel abgehalten, auf dem kein Wasser zu haben war. Das Regiment war eins der besten in der Armee und bestand aus den festesten Naturen. Es beim Ausmarsch aus Bernburg zu sehen, war eine Lust, aber am zweiten Marschtage bot es ein schreckliches Bild der Auflösung. Zu fünfzigen lagen die Soldaten sammt ihren Offizieren am Wege.

Bemerkenswerth ist ferner ein Fall, der am 21. Mai 1827 das Gardecorps betraf. Die Soldaten marschirten, nachdem sie die Nacht vorher einer Feuersbrunst wegen allarmirt gewesen waren, am Morgen von Berlin bis in die Nähe von Potsdam in beständigen Gefechtsübungen, die Temperatur war sehr hoch, die Hitze in den sandigen, mit Kiefern bedeckten

[3]) Mursinna, Beobacht. über die Ruhr und das Faulfieber. Berlin 1787 p. 90.

Ebenen unerträglich. Aus Furcht, die Soldaten möchten, weil sie erhitzt waren, durch Trinken von kaltem Wasser Schaden nehmen, wurden Halt- und Ruheplätze entfernt von Brunnen gewählt. Die Folge war, dass sich die Truppen-Kolonnen in Erschöpfte und Kranke auflösten und selbst einige Todesfälle vorkamen. Die meisten erholten sich erst, als man ihnen das Gepäck abgenommen, die Halsbinden sowie die Uniformen geöffnet und sie mit Wasser und anderem Getränk erquickt hatte.

Im Feldzug gegen Dänemark 1864[4]) hatte das in Jütland combinirte Corps unter dem Befehle des General v. Falkenstein Märsche in der Gluth und dem Staube des Hochsommers zu bestehen, als es gegen den Lymfjord vorrückte. Am 9. Juli erreichte die Hitze Vormittags 10 Uhr 26° R. Kein Luftstrom lichtete den Staub, welcher von den Wegen durch die öden und schutzlosen Haidestrecken aufsteigend die marschirenden Colonnen verhüllte. Mancher Brave hat da gewankt, welcher allen Strapazen der Winter-Campagne Stand gehalten hatte. Glücklicherweise blieb die Zahl der Todesfälle beschränkt.

Ebenso hat es in den heissen Sommertagen während des letzten Krieges nicht an einzelnen Fällen in unserer Armee gefehlt. Auch in der feindlichen kamen sie vor. So stürzten nach dem Bericht des General-Stabs-Chef Becker am 13. Juli, dem Tage vor der Af-

4) Löffler, General-Bericht über den Feldzug gegen Dänemark 1864. Berlin 1866.

faire bei Aschaffenburg, in der grossherzoglich-hessischen Division mehrere Soldaten während des Marsches todt nieder.

Wir begnügen uns mit einer Erwähnung der in den Reports über den letzten amerikanischen Krieg aufgezeichneten Fälle und wenden uns zur Symptomatologie. Hier sehen wir in der Literatur die verschiedensten Krankheitsbilder geschildert. Es werden entzündliche Vorgänge im Hirn und Rückenmark und seinen Häuten, wenn sie an heissen Tagen stattfanden, oder die Individuen sich der Sonne ausgesetzt hatten, geschildert, die schon durch ihren langsamen Verlauf andeuten, dass excessive Hitze nicht ihre alleinige Ursache ist. In den Tropen wird ausserdem jede Krankheit, von der einfachen Ohnmacht bis zur acuten Malaria-Infection, wenn sie sich an heissen Tagen ereignet, für Sonnenstich gehalten. Wir wollen hier nur die Erkrankung schildern, deren directe Ursache in der Einwirkung grosser Hitze zu suchen ist: den Hitzschlag (Sun stroke, Coup de soleil), für den die später zu schildernden Sectionsresultate die Garantie bieten, dass wir es nur mit einer einzigen bestimmten Krankheit zu thun haben.

Der Anfall von Hitzschlag ist entweder ein plötzlicher oder er entwickelt sich allmälig. Die Symptomata praemonitoria sind: Depression des Gemüths, Torpor, Neigung zum Niederlegen, Schläfrigkeit, bisweilen häufiges Harnlassen, oft auch Kopfweh, wenn der Anfall ein langsamer ist; ist der Anfall ein rascher,

dann stellt sich Ohnmachtsgefühl mit grosser Oppression in der Brust ein, oder plötzlicher Schmerz in Kopf und Brust, Schwindel[5]). Nach Dr. Pirrie[6]) hat der Kranke bei der schnell tödtenden Form keine Ahnung von dem drohenden Uebel, oder die etwa vorhandenen Vorboten sind von zu kurzer Dauer, um beobachtet zu werden. Der Kranke fällt plötzlich bewusstlos und empfindungslos zusammen, macht einige schnelle und schnappende Athemzüge und stirbt. Die Hitze und Röthe der ganzen Oberfläche des Körpers, die vollkommene Bewusstlosigkeit, das schnappende Athemholen, sind characteristisch für diese Form. Bei der zweiten Form hat der Kranke ein ungewöhnliches, höchst schmerzhaftes Gefühl im Kopf, ein berstendes und brennendes Gefühl in den Augen mit Schwindel und Verwirrung des Gesichts; ein überwältigendes Gefühl von Constriction in der Brust mit sehr unterdrückter Respiration; grosse Hitze über den ganzen Körper, dunkelrothe, beinahe livide Farbe der Haut und ein Gefühl von Oppression und Erschöpfung. Dauert dieser Zustand einige Zeit ohne passende Kunsthülfe, dann tritt Suffocation und Constriction in der Brust ein, äusserste Schwäche in Rücken und Gliedern, heftiger Durst, Hitze im Epigastrium, endlich Unempfindlichkeit. Der Arzt findet dann den Kranken gewöhnlich in äusserster Prostration, in Convulsionen mit Erbrechen, brennender Hitze der Haut, sehr contra-

[5]) Longmore, Heat Apoplexy. Lancet März 26.

[6]) Pirrie, On Insolation, Sun stroke. Ibid. Mai 21 u. 28.

hirter Pupille, blutig unterlaufener Conjunctiva und rapidem schwachen Puls. Die Respiration ist in allen Fällen beschleunigt, unvollkommen und schnappend. In manchen Fällen tritt kurz nach dem Anfall Priapismus und Samen-Erguss ein. Vor dem Tode wird die Athmung stertorös, die Convulsionen, das Erbrechen hören auf, die heisse Haut wird klebrig. Die Sphincteren erschlaffen, der Puls wird schwächer und schwächer.

So stellt sich in einer Reihe von Fällen der Hitzschlag dar. Bisweilen aber erscheint er unter einem ganz andern Bilde. Nach Delacoux[7]) characterisirt sich diese zweite Form durch progressive Ermattung, die bisweilen bis zur Vernichtung der Bewegungs- und der intellectuellen Kräfte geht. Der Kranke klagt nichts, verlangt nichts, liegt unbeweglich auf dem Rücken, ändert selten seine Lage. Der Puls ist langsam und weich, die Temperatur der Peripherie über dem normalen Zustande, die Haut ohne Elasticität, die Respiration kurz, aber nicht sehr beschleunigt, die Pupillen unbeweglich, aber etwas weiter als im normalen Zustande. Die Zunge welk und weiss, der Urin stinkend, weder Erbrechen noch Durchfall.

Wir haben also beim Hitzschlag zweierlei pathologische Zustände: einen Zustand mangelnder Innervation und einen Zustand excessiver Innervation. Hier der bleiche, mit klebrigem Schweiss bedeckte Kranke, dort das rothe Gesicht, injicirte Conjunctiva, turgesci-

[7]) Delacoux. Aperçu sur les Thermoginoses intertropicals etc. Journ. de Méd. Mars 20 et 30, Mai 20 et 30.

rende heisse und trockene Haut, keuchende Respiration, Convulsionen.

Wir können demnach mit Obernier[8]), dessen klassische Versuche über den Hitzschlag an Thieren der Wissenschaft zuerst einen festen Boden für die Betrachtung dieses Gegenstandes gewonnen haben, eine asthenische Form unterscheiden, wo die Steigerung der Eigenwärme meist schon früher einen Collapsus bewirkt, und eine sthenische Form, wo die Steigerung der Eigenwärme bis zu bedeutender Höhe stattfindet und dann plötzlich mit mehr oder minder lebhafter Reaction aller Organsysteme der Anfall zu Stande kommt.

Bemerkenswerth ist weiter in vielen Fällen die Alteration der Nervencentren, die sich in einer Perversität der psychischen Intentionen sowohl, wie der Thätigkeit der Sinnesnerven geltend macht.

Nach Passauer[9]) beobachtete Barclay vor dem Stadium der Unbesinnlichkeit einen Zustand von kindischem, hysterischem Wesen oder von Furcht, die Kranken lachen unaufhaltsam, es ist ihnen nicht möglich, Fragen ohne Weinen zu beantworten, selbst die kräftigsten Leute waren nicht frei von diesen Symptomen.

Einer der Soldaten des N. N. Regiments schoss plötzlich sein Gewehr ab und antwortete, gefragt wesshalb er dies thue, er habe geglaubt commandirt zu

[8]) Obernier, der Hitzschlag. Bonn 1867.

[9]) Ueber Todesfälle durch Insolation etc. Vierteljahrsschrift für gerichtliche und öffentliche Medicin.

sein, einen Hirsch, der vor ihm laufe, zu erschiessen, er habe ihn aber verfehlt (Obernier).

Esquirol[10]) zählte unter 466 Irren 12, die in Folge von Sonneneinwirkung erkrankt waren. Die Geschichte nennt Karl VI. von Frankreich, der auf der Jagd unter der Einwirkung der Sonne geistig erkrankte, und Nevière[11]) erinnert an die Einwohner von Abdera, welche unter freiem Himmel und unter dem Einfluss einer brennenden Sonne der Aufführung von Euripides' Andromeda beiwohnten und von Enthusiasmus in Wuth geriethen.

Eine besondere Form von Insolationsmanie ist die mit Neigung zum Selbstmord verbundene. Casses erzählt: Bei der Expedition von Tlemcen stand die Sonne in einem Weg im Zenith und das Thermometer zeigte über 50°. Die Soldaten glaubten ein Gewölbe über sich zu sehen und Stimmen und Gesänge aus demselben kommend zu hören; andere fingen an zu klagen und zu schreien und einige erschossen sich mit ihren Gewehren. Aehnliches wurde bei der unglücklichen Affaire von Maita beobachtet. Als man die Soldaten auf einer breiten und guten Strasse führen wollte, um sie den Verfolgungen der Feinde zu entziehen, weigerten sich mehrere hartnäckig, behaupteten, das sei kein Weg, auf den man sie führen wolle, sondern eine Sackgasse, kamen in Wuth, behaupteten, sie wollten lieber sterben, und einige gaben sich wirklich

[10]) Maladies ment. 1838.

[11]) De l'insolation. Strasbourg 1863.

den Tod.

Nach Gujon entleibten sich während der zweiten Expedition des Generals Bugeaud 1838 in Folge der Hitze 16 Soldaten, 5 an einem und demselben Tage.

Auch bei in der heissen Zone fahrenden Matrosen hat man nach Grisolle die Solarmanie mit Drang sich in's Meer zu stürzen, beobachtet. — Der Puls erreicht in manchen Fällen die enorme Höhe von 140 bis 160 Schlägen in der Minute, während die Temperatur 40—44° C. betragen kann. Selbst nach dem Tode findet noch eine Steigerung derselben Statt. In Bezug auf diese enormen Temperatur-Höhen kann kaum ein Irrthum bestehen, denn als Wood [12]) im Unterleib einer Leiche eine Temperatur von 108° F. gefunden hatte, traute er seinem Thermometer nicht, und wiederholte die Messung mit noch zwei anderen Thermometern, welche aber dieselbe Temperatur zeigten.

Das Athmungsbedürfniss stieg in einigen Fällen bis auf 48 Inspirationen in der Minute.

Der Stuhl ist oft angehalten, bisweilen unwillkürlich. In zwei Fällen trat Hämaturie ein (Todd), in der Regel ist Urinsecretion nicht vorhanden.

Das Verhalten der Pupillen ist wenig charakteristisch. Bei Swift[13]) waren in 33 tödtlichen Fällen die Pupillen 20mal contrahirt, 7mal wenig erweitert, 6mal stark erweitert; in 34 glücklich geendeten Fällen

[12]) Horatio Wood, On Sunstroke. Hays' Amer. Journ. 1803. October.

[13]) H. Swift. New-York Jonrnal of Med. Vol. B. N. 5. 1854.

waren die Pupillen 19 mal erweitert und 15 mal normal. Die Veränderungen an der Leiche sind gegenüber den oft stürmischen Erscheinungen während des Lebens gering. Das Blut ist schwarzdunkel, zeigt wenig Neigung zum Gerinnen, reagirt sauer und erfüllt das rechte Herz mit seinen Venenstämmen, das linke ist meist leer[14]). Die Lungen zeigen sich so stark mit Blut überfüllt, dass man eine interstitielle Apoplexie vor sich zu haben glaubt; ebenso überreich an Blut sind die drüsigen Organe des Unterleibs. Bemerkenswerth ist besonders, dass gerade im Gehirn keine anatomischen Läsionen, insbesondere keine Blutergüsse, keine Entzündungsprodukte gefunden werden, auch hier aber tritt eine beträchtliche Blutstauung in den venösen Sinus und den Plexus chorioïdei besonders hervor.

Die Leiche geht auffallend rasch in Fäulniss über, zeigt aber vorher starke Todtenstarre.

Wenden wir uns nun zur Betrachtung der ätiologischen Momente, so müssen wir vor allem das alte Vorurtheil fallen lassen, dass der Sonnenstrahl nur als solcher von so excessiv verderblicher Wirkung sei. Zahlreiche Thatsachen beweisen, dass nur die durch ihn bewirkte Hitze das deletäre Moment ist. Die Heizer auf Dampfschiffen, die Arbeiter in Hoch- und Schmelz-

[14]) Auffallend ist die grosse Schlaffheit der Herzmuskulatur und der Verlust der elektrischen Reizbarkeit, die in manchen Fällen ebenso beim Diaphragma sich zeigt, während alle andern Körpermuskeln noch flott auf den elektrischen Strom reagiren (Obernier).

öfen unterliegen ähnlichen Zufällen, und indische Aerzte betonen, dass die Krankheit ebenso den Soldaten in seiner Baracke, wie die Lady in der Kajüte eines Gangesbootes heimsucht. Stabsarzt Friede berichtet über das Auftreten von Hitzschlag in Tientsin 1861: Sowohl in den Quartieren wie in den Lazarethgebäuden kam es schon Mitte Juni vor, dass Gesunde wie Reconvalescenten, die unter schattigen Veranden oder unter den mit Mattendächern überdeckten Höfen auf Stühlen oder Bänken gesessen hatten, plötzlich, wenn sie aufstanden und ein Paar Schritte über den Hof machten, wie vom Blitz gerührt todt umfielen.

Dass übrigens die hohe Temperatur nicht allein die Ursache des Hitzschlages zu sein braucht, geht daraus hervor, dass in Senegambien, im Kapland, auf der Landenge von Panama, in Californien in den Goldgruben, wo die Temperatur oft ungeheuer hoch ist, die Krankheit sehr selten vorkommt. Es müssen demnach ausser der natürlichen oder künstlichen Hitze noch andere Factoren wirksam sein. Diese liegen, besonders wenn wir an das häufige Vorkommen in Armeen denken, ziemlich nahe.

Fast alle Berichterstatter heben hervor, dass die hohe Temperatur plötzlich nach kühlem Wetter eintrat, dass der Thaupunkt ein hoher war. Die Abkühlung des Körpers durch Wärmeabgabe an die äussere Luft wie durch Verdunstung des Schweisses wird also gehindert.

Beim Colonnenmarsch in wenig bewegter Luft sind

die Unglücksfälle besonders zahlreich, weil sich dann der Soldat in einer Luftschicht bewegt, welche überladen ist mit Kohlensäure, mit Staub und animalischen Ausdünstungen. Dass in der That hierbei die Ansammlung von Kohlensäure nicht zu unterschätzen ist, geht daraus hervor, dass wenigstens einmal experimentell nachgewiesen ist (Plagge), dass Kalkwasser im Feldkessel auf dem Tornister eines in der Colonne marschirenden Soldaten sich gerade so mit einem Häutchen von kohlensaurem Kalk bedeckt, wie in einem mit Kohlensäure abgeschlossenen Raum. Anderntheils enthält warme Luft weniger Sauerstoff als ein gleiches Volumen kalter. Auch das seltnere Vorkommen der Krankheit bei der Kavallerie beweist, wie sehr die Erneuerung und das Volumen der den Mann umgebenden Luftschicht der Krankheit entgegenwirkt.

Ferner steht fest, dass in warmer Luft und für sich die Respiration langsamer und oberflächlicher wird und die Abgabe der Kohlensäure nicht bloss absolut, sondern auch relativ vermindert ist. Endlich aber wird durch sie das Nervensystem überhaupt und mittelbar die Muskelaction in einen Zustand der Depression versetzt, die Leistungsfähigkeit der respiratorischen Hilfsmuskeln sowohl als die des Circulationsapparates also herabgestimmt.

Fassen wir jetzt noch einmal die angeführten Causalmomente zusammen, so haben wir erhöhte Körpertemperatur und verhinderte Wärmeabgabe, Wasserverlust des Blutes durch profuse Schweisssecretion und

Anhäufung von Kohlensäure in demselben, verdorbene Inspirationsluft bei langsamer und flacher Respiration und Depression des gesammten Nervensystems.

Von der Constitution, vorausgegangenen Ernährungsverhältnissen des Individuums wird es abhängen, ob die sthenische oder asthenische Form des Hitzschlages zur Erscheinung kommt; während die Energie, mit welcher die obengenannten Agentien ihren Einfluss auf den Organismus geltend machen, hauptsächlich wohl durch prädisponirende Ursachen modificirt wird. Zu diesen gehören grosse Anstrengungen an den vorhergehenden Tagen, gestörte Nachtruhe, psychische Depression, Diätfehler und vor allem der Abusus spirituosorum, zu welchem ein anstrengender Marsch besonders geneigt macht, wenigstens ist constatirt, dass eine solche Attaque bei Potatoren fast immer mit letalem Ausgange endet. Aus den oben angeführten Unglücksfällen in der preussischen Armee ist ferner ersichtlich, dass die Wirkung der Hitze und des erschöpfenden Marsches erst dann recht furchtbar wurde, wenn die Leute auf dem Halteplatze kein Wasser zum Trinken fanden, wir werden also lange quälendem Durste ebenfalls eine Rolle unter den vorbereitenden Ursachen zugestehen müssen. Dieser Punkt verdient um so mehr Beachtung, als das Vorurtheil von der Schädlichkeit des Wassertrinkens bei erhitztem Körper ein sehr verbreitetes ist. Die gemachten Erfahrungen bestätigen aber durchaus nicht die Annahme, dass ein mässiger Genuss kalten Wassers bei solcher Gelegenheit gefähr-

liche Zufälle hervorrufen sollte. Sehen wir doch auch jedes erhitzte Thier in der Freiheit ohne Zaudern seinen Durst stillen. Glücklicherweise scheint der immer allgemeiner werdende Genuss von Eis in der Sommerhitze eine Wandlung der Anschauungen in dieser Sache anbahnen zu wollen. Ein interessantes Beispiel hierfür bieten die Einwohner von Philadelphia[15]). In den Jahren 1814—19 waren dort an den Brunnen Warnungstafeln wegen des Genusses frischen kalten Wassers angeschlagen und damals wurden gerade in Folge des Alkoholgenusses, welcher angeblich gegen die Einwirkung der Hitze sich als nützlich bewähren sollte, viele Leute mit Hitzschlag in die Spitäler aufgenommen. Damals war das Eis schwer zu erhalten und theuer, jetzt ist es sehr billig und der Genuss ein allgemeiner, und kein Mensch denkt an die Gefahr, der er sich durch den Genuss desselben aussetzen könnte.

Die indischen Aerzte, auf deren Erfahrungen hierin wir wohl ein grosses Gewicht legen müssen, weisen nach, dass massenhaftes Auftreten von Hitzschlagfällen bei marschirenden Regimentern fast nur dann vorkam, wenn dieselben nicht von den in Indien gebrauchten Wasserträgern begleitet waren.

Ausserdem hat man ferner noch allgemeine atmosphärische Einflüsse beschuldigt, gesteigerte elektrische Spannungsverhältnisse, insbesondere das Vorhandensein eines specifischen Miasmas in einem heissen Luftstrom

[15]) Dr. Coates. Transactions of the College of Phys. of Philadelphia. Octobre 1858.

(Passauer). Gestützt wird diese Ansicht durch den an acute Infectionskrankheiten ohne locale Entzündungen mit heftigem Fieber erinnernden Verlauf der Krankheit, die eintretende Alteration der Mischung des Blutes, wie sie sich durch das Unvermögen zu coaguliren, die saure Reaction gleich nach dem Tode und die bisweilen beobachteten petechienartigen Eruptionen intra vitam zeigt, endlich durch die Neigung zu Recidiven bei wiedereintretender Temperatursteigerung, sowie die grosse allgemeine Schwäche, die sich namentlich in dem mangelhaften Widerstande gegen epidemische Einflüsse äussern soll.

Andere Autoren haben wieder besonders die Retention des Harns, die in manchen Fällen beobachtet wurde, in's Auge gefasst, und eine urämische Intoxication für die Ursache des Hitzschlages gehalten, denen gegenüber Andere die Ansicht vertraten, dass der Krankheit eine Intoxication mit Kohlensäure zu Grunde liege.

Es ist nicht zu leugnen, dass man alle diese Dinge bei Betrachtung der ätiologischen Momente mit in Rechnung ziehen muss; soviel aber steht jedenfalls nach Obernier's Versuchen fest, dass die Hitze allein im Stande ist, alle Symptome des Hitzschlages an Thieren hervorzubringen. Hunde und Kaninchen, welche einer allmählig bis auf 40° C. steigenden Temperatur ausgesetzt wurden, zeigten in dem Zeitraum von einer bis 1½ Stunden alle objectiven Symptome des Hitzschlages. Wir werden demnach annehmen müssen, dass

alle anderen Bedingungen der Hitze in höherem oder geringerem Grade subordinirt sind.

Die Resultate, welche physiologische Untersuchungen über den Einfluss der Wärme auf die Nerven ergeben haben, bestätigen diese im vollsten Masse.

Nach Schelske[16]) zeigte sich bei Erniedrigung der Temperatur eine Verminderung, bei Erhöhung derselben (jedoch nicht bis über 36° C.) eine Vermehrung der Erregbarkeit. Die letztere war jedoch nicht von unbegrenzter Dauer. Je mehr nämlich die Temperatur über der ursprünglichen lag, um so früher folgte dem Stadium vermehrter, ein zweites vermindeter Erregbarkeit. —

Harless[17]) fand bei seinen Eperimenten über die Veränderungen, welche die physikalischen Eigenschaften der Nervensubstanz, namentlich ihre Reizbarkeit bei verschiedenen Temperaturen erleiden, folgendes. Geht man von der Temperatur 15° R. aus in der Scala aufwärts oder abwärts, so treten die Veränderungen der Nerven nicht stetig mit der Erwärmung oder Abkühlung gleichen Schrittes ein, vielmehr zeigen sich bei gewissen Temperaturgraden oder engbegrenzten Temperaturschwankungen sprungweise Aenderungen im Verhalten der Nerven. Erwärmung der Nerven bis gegen + 28 von 15° ausgehend hat keine nachweisbare Ver-

[16]) Schelske. Ueber die Veränderung der Erregbarkeit der Nerven durch die Wärme. Heidelberg 1860.

[17]) Harless. Ueber den Einfluss der Temperatur und ihrer Schwankungen auf die motorischen Nerven. Zeitschrift für rat. Medicin. B. 8.

änderung zur Folge. Bei einer Temperatur von + 29 bis 30° dagegen wird die Reizbarkeit plötzlich vermindert. Als Ursache davon glaubt Harless die Schmelzung des Nervenfettes ansprechen zu dürfen, die, wie er nachweist, bei dieser Temperatur eintritt. Bei einer Temperatur, die zwischen + 45 und 48° liegt, erleidet der Nerv wieder eine plötzliche Veränderung, deren mechanische Erscheinung eine bedeutende Verminderung der Festigkeit seiner Hüllen ist. Im physiologischen Verhalten kündigt sie sich an durch rasches Eintreten des Scheintodes, d. h. des Zustandes, in welchem der Nerv selbst die heftigsten Inductionsreize unbeantwortet lässt, der aber, wenn er nicht zu lange dauerte, dem normalen Zustande wieder Platz machen kann.

Obernier fand als höchste Temperatur, welche ein Thier ertragen konnte, 43,8°, und die Grenze der Eigenwärme, bei welcher ein Mensch noch bestehen kann, setzt er auf 43° C. bis 43,5° C. an.

Gehen wir nun zur Darstellung der Pathogenie des Hitzschlages über, so haben wir zunächst zu eruiren, woher die hohe Körpertemperatur entstehe, ob sie eine Folge sei des verhinderten Wärmeabflusses, oder einer vermehrten Wärmeproduction. Als Regulatoren für die Verhinderung einer Wärmeaufstauung im Körper kennen wir die Wärmeabgabe durch Strahlung bei niedrigerer äusserer Temperatur und als im Körper selbst liegende Regulatoren vermehrte Schweissproduction und dadurch erzeugte Verdunstungskälte, be-

schleunigte Athmung, wodurch an den Lungenflächen gleichfalls eine vermehrte Verdunstung von Wasser zu Stande kommt, und Erschlaffung der Muskeln der Haut- und Lungengefässe mit demselben Effecte; ein occasioneller Factor ist die vermehrte Wasserzufuhr, durch dessen Aufnahme in den Magen, wenn es, wie gewöhnlich, kalt genossen wird, direct Wärme entzogen wird, und durch dessen Uebergang in's Blut die Schweissdrüsen wirksam gespeist, das Blut selbst mehr Verdunstungswasser erhält.

Fassen wir zuerst die Wärmestrahlung in's Auge. Diese wird natürlich um so geringer, je höher die äussere Temperatur bereits gestiegen ist. Nun beobachtete Barclay in Bandelakhand beim Auftreten von Hitzschlag eine Temperatur von 46—48° C. In Mean Mear wurden 39° C., Lindh 46°, Chunar 41,6°, in New-Orleans 40—42° C., in Tientsin 34—36° beobachtet. Dies sind Temperaturen, welche sich sehr der normalen Körperwärme nähern, oder sie sogar übertreffen, jedenfalls also war die Wärmestrahlung aufgehoben. Durch diese aber gehen nach Helmholtz bei 0° dem Körper 75% der von ihm erzeugten Wärme verloren, die er unter obigen Umständen behält.

Was die Schweissproduction betrifft, so hängt diese zum Theil von noch unbekannten Innervationsverhältnissen, zum grossen Theil aber auch vom Wassergehalt des Blutes ab. Hat das Blutserum eine gewisse Concentration erreicht, so hört die Secretion und mit ihr die durch sie geschaffene Verdunstungskälte auf; ein

zweites Moment für die vermehrte Wärmeanhäufung im Körper. Dasselbe Raisonnement findet natürlich seine Anwendung in Bezug auf die Verdunstung durch die Haut- und Lungencapillaren. Wir sehen also, dass die Wärmeregulatoren nur bis zu einem gewissen Grade functioniren, dann aber insufficient werden.

Diese Insufficienz der Wärmeregulatoren wird aber weiter eine um so bedeutendere Wirkung für die Steigerung der Eigenwärme des Körpers ausüben, wenn Bedingungen vorhanden sind, unter denen eine vermehrte Wärmeproduction stattfindet. Die hauptsächlichste Quelle für diese sind die Oxydationsvorgänge bei der Muskelthätigkeit, denn nach Meyer wird nur $^1/_5$ der durch diese Oxydationen erzeugten Wärmemenge durch den Muskel in Arbeit umgesetzt, während die anderen $^4/_5$ als freie Wärmemenge im Körper disponibel bleiben. Ein Marsch wird also die Körperwärme um ein Bedeutendes steigern können. So erhöht mässiger Schritt bei circa 10° C. Lufttemperatur die Körpertemperatur um 0,4° C., den Puls bis gegen 30 Schläge. Nachher fallen Puls und Temperatur congruent. Geschwindmarsch bei 17° C. im Schatten bei 2 Stunden 8 Min. Dauer um 1,2° C., den Puls um 48 Schläge. Gewohnheit hat keinen Einfluss auf dieses Verhalten der Körpertemperatur und des Pulses. Dies zeigt das Beispiel eines Schnellläufers, der nach Zurücklegung einer Strecke von 2 Stunden und 20 Min. in einer Stunde 39,5° C. und circa 104 Pulsschläge hatte. Bei einem Laufe an einem heissen Tage war er bewusstlos zusammenge-

stürzt und für todt hinweggetragen worden (Obernier). Zwar sind durch die anatomische Anordnung der Muskeln Bedingungen hergestellt, welche die bei der Muskelthätigkeit gebildete Wärme rasch zum Abfluss bringen können. Erstens liegen die Muskeln der Oberfläche des Körpers ziemlich nahe, so dass die Wärmestrahlung leichter von Statten geht, zweitens wird durch die Muskelcontraction das Blut aus ihren Venen in die oberflächlichen Hautvenen getrieben und dadurch einer energischen Abkühlung ausgesetzt, drittens wirkt die bei den chemischen Oxydations-Vorgängen gebildete Kohlensäure als Reiz für die Centren der Athmungsnerven, die Respirationen werden zahlreicher, das Blut kommt in den Lungen häufiger mit der Luft in Berührung. Viertens endlich trägt auch die vermehrte Herzaction, die wir bei vermehrter Muskelthätigkeit entstehen sehen, zur Abkühlung des Blutes bei, weil sie das Blut in kürzerer Zeit an den der Abkühlung exponirten Stellen vorbeitreibt. Indess auch abgesehen von dem Umstande, dass energischere Respiration, vermehrte Herzthätigkeit, auch wieder ein Factor vermehrter Wärmebildung ist, so sehen wir doch auch diese compensatorischen Vorrichtungen sehr bald insufficient werden. Wir dürfen nur eine kleine Zeit bei schwitzendem Körper, rascher Respiration, jagendem Pulse uns einer anstrengenden Muskelarbeit aussetzen, so fühlen wir bald eine Schwere im Kopf, Mattigkeit in den Gliedern. Wird diesem Mahnrufe des Centralnervensystems, die Arbeit einzustellen, keine

Folge geleistet, so tritt Kopfschmerz ein, die beschleunigte Athmung verursacht schmerzhaftes Unbehagen, psychische Verstimmung macht die Unterhaltung lästig. Das Bedürfniss zum Harnlassen tritt, trotz gesteigerter Wasserzufuhr seltener ein, in manchen Fällen dagegen auffallend oft, was jedenfalls auf einer Reizung der Harnwege beruht. Endlich versiegt die Schweiss-Secretion, die Haut wird heiss und trocken, der Pulsschlag immer häufiger, aber immer weniger energisch, es erfolgen Stauungen nach dem Gehirn, nach den Lungen, und wir haben so die Erscheinungen des Hitzschlages vor uns, die zuletzt mit der Herzparalyse enden. Man kann gegen diese Erklärungsweise einwerfen, dass die Ursachen sich allmählig cumuliren, während doch die Symptome in sehr vielen Fällen ganz plötzlich auftreten. Wir sehen jedoch auch in vielen andern Fällen, wo wir eine Ursache uns fortwährend wirkend denken müssen, entweder in regelmässigen oder unregelmässigen Zeiträumen Paroxysmen auftreten, so bei Malaria-Infection, die Anfälle bei Epileptikern, das plötzliche Zusammenstürzen bei schwellbaren Hirntumoren, die Intermissionen bei Ischias u. s. w.

Dass Störungen der Hirnthätigkeit auftreten, ist bei der modificirten Blutvertheilung im Körper und der veränderten Herzaction sehr leicht erklärlich, ebenso die Thatsache, dass häufig Geisteskrankheiten und Paraplegien nach Anfällen von Hitzschlag entstehen, denn jedenfalls begünstigen die Hirncongestionen sowohl wie die Stauungen in den Hirnvenen das Zustandekommen

chronischer Entzündungsprocesse des Hirns und seiner Häute.

Was die Diagnose des Hitzschlages betrifft, so ist zu beachten, dass unter den bereits oben näher auseinander gesetzten äusseren Verhältnissen einige Erkrankungsformen auftreten, welche mit dem Hitzschlage eine oder die andere Erscheinung, namentlich den plötzlichen Eintritt und die Bewusstlosigkeit gemein haben, so besonders die Apoplexie und die Erschöpfungs-Ohnmacht. Allein die verlangsamte Respiration nebst dem trägen und vollen Pulse und die selten fehlenden Erscheinungen von Lähmung, besonders halbseitiger, schützen genügend vor Verwechselung des Hitzschlages mit wirklicher Apoplexie, und abgesehen von allen sonstigen Differenzen des Krankheitsbildes reicht die dem Hitzschlag eigene enorme Steigerung der Hauttemperatur an und für sich aus, die Unterscheidung von der Erschöpfungs-Ohnmacht, bei welcher die Hautwärme gewöhnlich unter die Norm sinkt, zu sichern.

Die Prognose ist vor allem abhängig von der Höhe der Körpertemperatur. Ist diese bis auf 43 ° C. gestiegen, so wird wohl selten noch ein günstiger Ausgang erfolgen.

Was die Therapie anbetrifft, so haben sich bis jetzt die Vertreter zweier Ansichten immer schroff gegenüber gestanden, von denen die einen den schleunigen Aderlass verlangen, die andern ihn als unbedingt tödtlich verwerfen. In Schmucker's Schriften schon eifert der erwähnte Regimentschirurg Horn gegen den

Missbrauch des Aderlasses bei dergleichen Gelegenheiten, und nennt es eine abscheuliche Gewohnheit, bei forcirten Märschen in heisser und schwüler Witterung dem von Hitze und Schweiss abgematteten Soldaten, wenn er endlich unter der Last seines Feldgeräthes kraftlos niedersinkt, zur Erholung zur Ader zu lassen. Auch die indischen Aerzte, welche am meisten Gelegenheit haben, über diesen Punkt Erfahrungen zu machen, haben über die Blutentziehung sich grösstentheils ungünstig ausgesprochen. Indess scheint es doch zu weit gegangen, über den Aderlass gänzlich den Stab zu brechen. Wenn wir bei einem plethorischen Individuum das Gesicht geröthet sehen, die Conjunctiva injicirt, die Respiration mühsam keuchend, von Rasselgeräuschen begleitet, kurz, wenn wir die sthenische Form des Hitzschlages vor uns sehen, so dürfte ein Aderlass zur Erleichterung der hyperämischen Lungen und des Gehirns sich sehr wohl rechtfertigen lassen. Anders verhält es sich dagegen bei der asthenischen Form. Bei dieser müssen wir den Aderlass unbedingt verwerfen und ein Verfahren einschlagen, welches mit Rücksicht auf die bereits erzielten Erfolge und seine Einfachheit vortrefflich genannt zu werden verdient.

Der Kranke wird womöglich sofort an einen kühlen schattigen Ort im Freien gebracht, rasch entkleidet, um alle Hindernisse der Respiration und Circulation zu entfernen, und hierauf sofort wiederholt mit kaltem Wasser aus einer gewissen Höhe übergossen, um die Haut- und Körpertemperatur vor Allem herabzusetzen

und die Nervencentra auf reflectorischem Wege kräftig anzuregen. Hiermit werden sobald als thunlich Frictionen des Körpers verbunden, besonders der Extremitäten, und wiederholtes Vorhalten kaustischer Ammoniaklösung unter die Nase. Um den Mechanismus der Respiration im Gange zu erhalten oder anzuregen, ist auch die Marshall Hall'sche Methode der künstlichen Respiration sehr empfehlenswerth, darin bestehend, dass durch abwechselnde Lagerung des Kranken ein den Respirationsrhythmus nachahmender Druck auf die Brust ausgeübt wird. Vermag der Kranke noch zu schlucken, so erhält er, in kurzen Pausen abwechselnd, mässige Quantitäten von Wein, Aethergeist und dergl. und möglichst kaltem Wasser. Ist der Mund geschlossen, so versucht man das Medicament durch eine Zahnlücke einzuflössen. Im Nothfalle würde ein alkoholhaltiges Klystier zu appliciren sein. Zur äusseren Unterstützung dieser Mittel dienen, wenn die Bewusstlosigkeit andauert, stark und rasch wirkende Hautreize, z. B. mittelst des durch Spiritus verdünnten ätherischen Senföls. Der Sonnenstrahl selbst lässt sich mittelst eines Brennglases zu diesem Zwecke dienstbar machen.

Allein trotz dieses ebenso einfachen als erfahrungsmässig wirksamen Verfahrens wird es auch in Zukunft oft genug nicht gelingen, bei ausgebildetem Hitzschlage das Leben zu retten. Ist es doch gerade auf Märschen, wo solche Fälle am häufigsten vorkommen, dem Arzte kaum möglich, überall schnell genug und recht-

zeitig einzuschreiten, wenn die Anfälle massenhaft erfolgen. Um so wichtiger ist die Aufgabe, letzteren möglichst vorzubeugen.

Worauf es dabei hauptsächlich ankommt, ergiebt sich aus den erwähnten Momenten, welche die Entwickelung des Hitzschlages auf Kriegsmärschen einleiten und fördern.

Die Disposition über die Weite des Marsches, über die Tageszeit, in welcher er angetreten und zurückgelegt werden soll, über Häufigkeit und Oertlichkeit der Rendez-vous ist Aufgabe der militairischen Führer, denn man darf nicht vergessen, dass, so lange überhaupt die traurige Nothwendigkeit eines Krieges besteht, der Kriegszweck und seine Erreichung über allen anderen Rücksichten steht und stehen muss.

Immerhin wird es möglich sein, je nach der Dringlichkeit der Umstände mehr oder weniger Concessionen an die Forderungen der Hygiene zu machen.

Vor allem nothwendig ist es, auf Märschen im Hochsommer die Belastung des Soldaten mit Gepäck so viel, als die Verhältnisse irgend gestatten, zu vermeiden. In unserm Klima wenigstens kann man, wie die Erfahrung gelehrt hat, die Gefahr schon dadurch beschränken, dass die Tornister nachgefahren werden.

Demnächst handelt es sich darum, während des Marsches Athmung und Blutkreislauf soviel als möglich zu erleichtern.

Einige Beobachtungen im letzten Kriege scheinen darauf hinzudeuten, dass die Einkleidung der bei der

Mobilmachung einberufenen Reservisten und Landwehren eine besondere Aufmerksamkeit auf die gehörige Weite der Waffenröcke, besonders im Brust- und Halstheile, erheischt.

Absichtliche Lockerung der Marschcolonnen zur rechten Zeit kann ihrer Auflösung wider Willen vorbeugen, indem sie die Luftschicht für jeden Mann vergrössert. Das Aufsetzen der Feldmütze statt des Helmes und die Lockerung der Halsbinde und des Uniformkragens ermässigen Andrang und Stauung des Bluts im Centralorgan des Nervensystems.

Um die Energie des letztern zu unterstützen, mag immerhin der periodische Genuss kleiner Portionen spirituöser Flüssigkeiten, besonders für den daran Gewöhnten, zulässig sein. Jeden Falles ist jedoch der Genuss eines schwachen Kaffeeaufgusses bei weitem vorzuziehen. Delacoux erzählt, dass er selbst viele tausend Myriameter durchwandert habe, aber kein besseres Stärkungsmittel auf dem Marsche kenne, als den Kaffee. An seine belebende Wirkung auf das Nervensystem knüpft sich nicht, wie beim Alkohol, die Gefahr der gegentheiligen Nachwirkung.

Unter Umständen, wo Hitzschlag droht, sollten die marschirenden Truppen fertigen Kaffeeaufguss theils in den Feldkesseln, theils in besonderen Gefässen mitführen. Er erquickt um so mehr, je kühler er ist; aber er verliert seine Wirkung nicht ganz, wie das Wasser, welches man mitführt, nachdem es lau geworden ist.

Nichts vermag indess den periodischen Genuss frischen Wassers zu ersetzen. Schon der instinctive Drang, welcher sich während der Marschanstrengung entwickelt, weist darauf hin und es muss dem Soldaten gestattet sein, sich an kaltem Wasser satt zu trinken, wenn nur dafür gesorgt ist, dass es nicht bei der Ankunft am Halteplatz, sondern erst beim Wiederantritt des Marsches geschieht.

Jenes instinctive Verlangen nach kaltem Wasser erreicht bisweilen einen Grad, dass es selbst in der bestgezogenen Truppe der Disciplin schwer wird, eine geordnete Befriedigung desselben durchzusetzen, sobald die Gelegenheit dazu auf dem Marsche sich findet. Die grundsätzliche, planmässige und womöglich durch vorausgeschickte Commandos vorbereitete Benutzung solcher Gelegenheiten erspart der Disciplin dergleichen nicht erwünschte Proben ihrer Autorität. Die Beachtung dieser, von Autoritäten aufgestellten Grundsätze wird viele Soldaten vor der Ausbildung eines Uebels schützen, welches, wie der Hitzschlag, die einmal erfassten Opfer so festhält.

THESEN.

1. Die Beförderung der Wucherungen des Papillarkörpers der Conjunctiva ist ein Mittel zur Beseitigung der Granulationen derselben.
2. Hornhautgeschwüre, welche voraussichtlich perforiren werden, sind frühzeitig künstlich zu perforiren.
3. Die rauchende Salpetersäure ist ein sichereres Mittel für die Zerstörung eines Contagiums in Wunden, als das Glüheisen.

Der Verfasser, am 16. Mai 1844 zu Liegnitz geboren, evangelischer Confession, erhielt seine Gymnasialbildung auf dem Königlich städtischen Gymnasium zu Liegnitz, welches er Ostern 1864 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Er wurde auf der medicinisch-chirurgischen Akademie für das Militair immatriculirt. Im Sommer 1866 bestand er das Tentamen physicum und besuchte während seines Studiums die Vorlesungen folgender Lehrer: Böhm, du Bois-Reymond, Braun, Burchardt, Dove, Ebert, Ehrhardt, Frerichs, v. Graefe, Hirsch, Jüngken, v. Langenbeck, v. Lauer, Lewin, Lieberkühn, Liman, Löffler, Meyer, Mitscherlich, Peters, Reichert, Rose, Skrzeczka, Schneider, Schöller, Schultz-Schultzenstein, Schweigger, Sonnenschein, Traube, Troschel, Virchow, Werder.